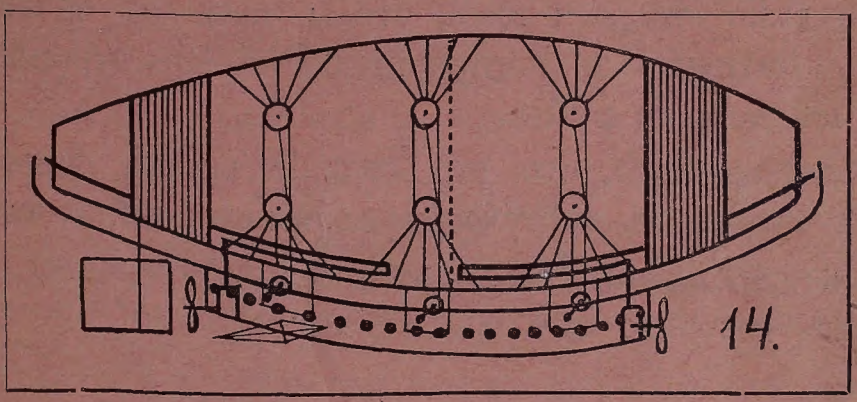
6 т5.23
Ц 662

К. Ціолковскій.

Простѣйшій проектъ

ЧИСТО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО АЭРОНАТА ИЗЪ ВОЛНИСТАГО ЖЕЛѢЗА.



ЦѢНА 10 КОП.

Калуга, Коровинская, д. № 61, К. Э. Ціолковскому.

ИЗДАНІЕ И СОБСТВЕННОСТЬ АВТОРА.

КАЛУГА.
Типографія С. А. Семенова, Никитскій пер., соб. д.
1914.

Интересующіеся реактивнымъ приборомъ для заатмосферныхъ путешествій и желающіе принять какое либо участіе въ моихъ трудахъ, продолжить мое дѣло, сдѣлать ему оцѣнку и вообще двигать его впередъ такъ или иначе,—должны изучить мои труды, которые теперь трудно найти; даже у меня только одинъ экземпляръ. Поэтому мнѣ хотѣлось бы издать въ полномъ видѣ и съ дополненіями **„Изслѣдованіе міровыхъ пространствъ реактивными приборами“.**

Пусть желающіе пріобрѣсти эту работу сообщатъ свои адреса. Если ихъ наберется достаточно, то я сдѣлаю изданіе съ расчетомъ, чтобы каждый экземпляръ (6—7 печатныхъ листовъ, или болѣе 100 страницъ) не обошелся дороже рубля.

Предупреждаю, что это изданіе весьма серьезно и будетъ содержать массу формулъ, вычисленій и таблицъ.

Для сближенія съ людьми сочувствующими моимъ трудамъ, сообщаю имъ мой адресъ:

Калуга, Коровинская, 61,

Ціолковскому.

Ценный фонд

879 347

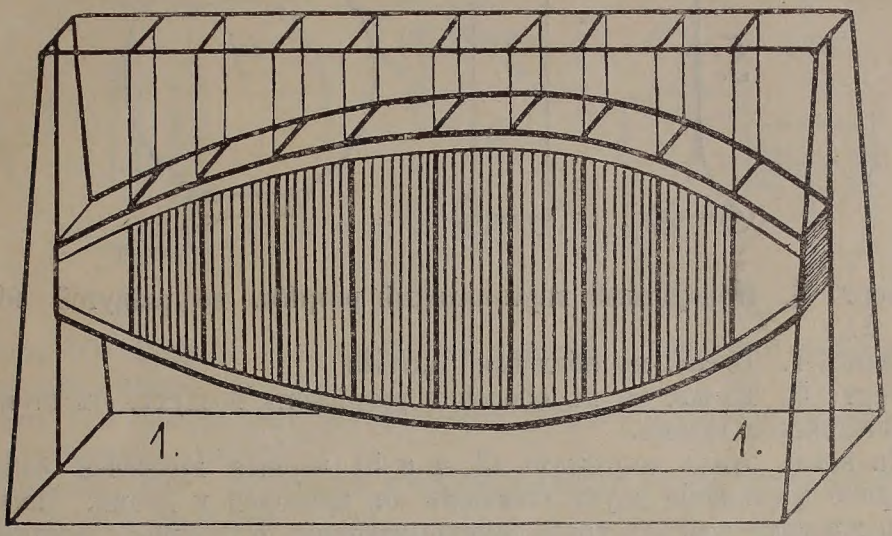
879347

К. Ціолковскій.

Простѣйшій проектъ аэроната изъ волнистаго металла.

(17 чертежей).

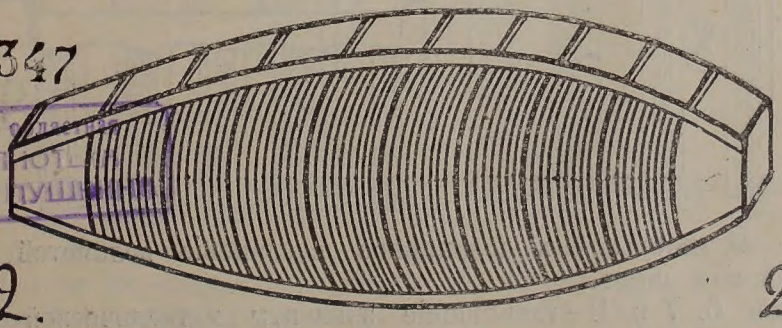
Чертежи схематическіе, т. е. даже у одного и того-же чертежа масштабъ перемѣнный.



Черт. 1. Изображена металлическая оболочка аэроната въ плоскомъ видѣ. Она не наполнена газомъ и виситъ на цѣпяхъ въ особой верфи. Имѣетъ видъ лодки—плоскодонки, поставленной бокомъ и закрытой палубой. Бока—изъ волнистаго желѣза—снабжены вертикальными гибкими, сравнительно массивными полосами; онѣ служатъ и средствомъ соединенія боковыхъ трапецій изъ волнистаго металла. Дно и крыша оболочки состоятъ изъ длинныхъ и узкихъ изогнутыхъ поверхностей, укрѣпленныхъ массивными поперечинами и продольными гибкими балками. Концы оболочки, т. е. корма и носъ оканчиваются квадратами.

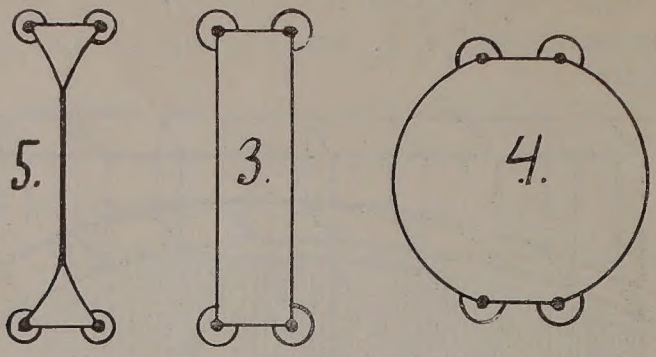
Въ большомъ натуральномъ аэронатѣ замѣтны издали только двѣ волнистыхъ, почти сливающихся боковины; остальныя же части такъ сравнительно малы, что ихъ и невидно: весь аэронатъ имѣетъ видъ листочка ивы.

Кривыя продольныя линіи обозначаютъ полу-трубы, прикрывающія шалнерныя соединенія.



Черт. 2. Та-же оболочка, но въ раздутомъ состояніи. Въ натуральномъ

видѣ имѣетъ форму гигантскаго веретена. Притупленность его замѣтна только вблизи.



Черт. 3. Поперечный вертикальный разрѣзъ не раздутой оболочки (черт. 1).

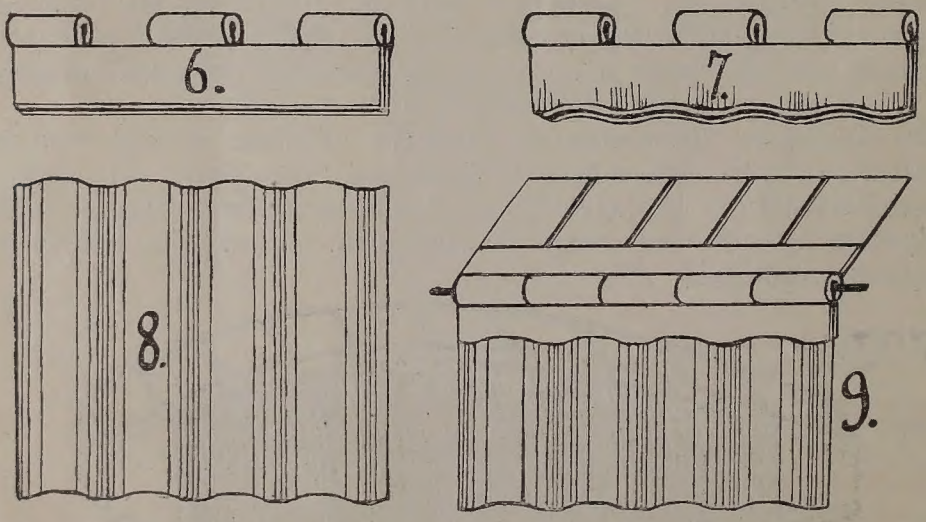
Черт. 4. То-же, но оболочки раздутой.

Черт. 5. То-же, но въ оболочкѣ разрѣженъ воздухъ. Въ этомъ видѣ она наполняется газомъ.

На всѣхъ этихъ чертежахъ (3, 4 и 5) черныя кружечки означаютъ шалнерное соединеніе двухъ боковинъ съ крышкой и дномъ. Неполныя-же окружности—разрѣзъ трубъ, прикрывающихъ шарнирныя соединенія и препятствующихъ утечкѣ газовъ.

Для настоящихъ оболочекъ, въ нѣкоторомъ удаленіи, трубы не видны.

Чертежи 3 и 5 тогда принимаютъ видъ двухъ вертикальныхъ полосокъ съ почти незамѣтнымъ между ними промежуткомъ. Черт. 4 тогда—гладкій кругъ.

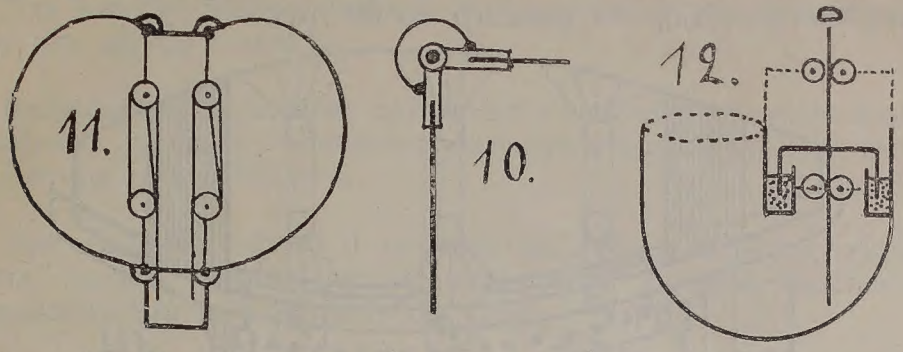


Черт. 9 изображаетъ шарнерное соединеніе волнистой боковины съ крышкой или дномъ.

Чертежи 6, 7 и 8—главнѣйшіе элементы металлической оболочки аэроната.

Части петель (6 и 7) выдѣлываются, фабричнымъ путемъ, неопредѣленной длины и неизмѣннаго устройства и толщины—для оболочекъ извѣстныхъ размѣровъ.

Часть (6) смыкается съ верхнею или нижнею узкою полосою, а часть 7—съ волнистою боковиною; поэтому она имѣетъ волнистый разрѣзъ, куда вставляется волнистая боковина (черт. 8), или часть ея—трапеція.



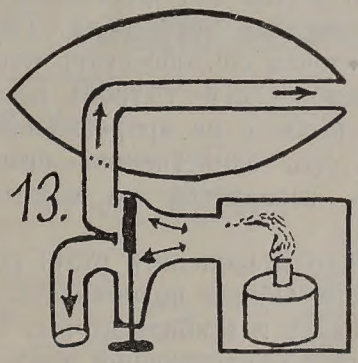
Черт. 10. Разрѣзъ шалнернаго соединенія, прикрытаго непроницаемой для газа гибкой трубой.

Черт. 11. Поперечный вертикальный разрѣзъ простѣйшаго аэроната. Внизу примыкаетъ гондола.

Оболочка, ради устойчивой горизонтальности своей продольной оси, стянута блочной системой.

Черт. 12. Предохранительный клапанъ въ нижней части оболочки: въ гондолѣ. Слѣва, по широкой трубѣ, устремляется изъ оболочки газъ.

Если давленіе превышаетъ норму, то газъ поднимаетъ заслонку въ видѣ вьюшки, которая тогда своими краями выходитъ изъ кольцеобразнаго канала, заполненнаго жидкостью, и газъ свободно выходитъ, устраняя излишнее давленіе въ оболочкѣ. Движеніе заслонки облегчено роликами.

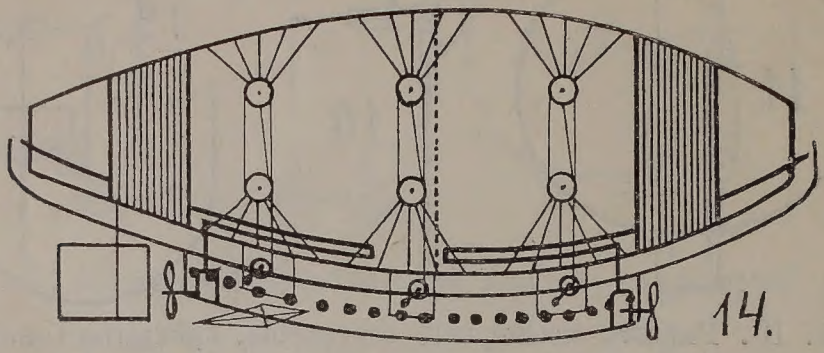


Черт. 13. Рисунокъ объясняетъ наглядно, какъ измѣняется температура газа внутри оболочки. Это—регуляторъ температуры.

Продукты горѣнія изъ моторовъ аэроната устремляются въ трубу, откуда часть ихъ направляется внутрь оболочки по черной металлической трубѣ, нагрѣваетъ легкій газъ и самую оболочку и тогда уже выходитъ наружу. Другая же часть направляется въ другую трубу и выходитъ непосредственно въ атмосферу.

Заслонка, приводимая въ движеніе рукою, болѣе или менѣе закрываетъ или открываетъ отверстіе въ одну изъ трубъ, открывая или закрывая въ то-же время отверстіе другой трубы.

Обыкновенно оба отверстія частію прикрыты, такъ что въ оболочкѣ устанавливается нѣкоторая средняя температура, напр. въ 30 град. Цельсія; передвигая заслонку туда или сюда, эту температуру можно понизить до нуля (темп. воздуха), или повысить до 60 град.



Черт. 14. Металлическій аэронатъ съ главными органами. Видна часть металлич. волнистой поверхности. Большая часть ея устранена.

Внутри оболочки видимъ блочную систему ея стягиванія, ради устойчивости продольной оси аэроната.

Далѣе, внизу оболочки, замѣтимъ двѣ черныхъ трубы, куда изъ моторовъ гондолы поступаютъ, пройдя черезъ регуляторъ температуры (черт. 13), горячіе продукты взрывовъ.

Начало трубъ—по концамъ ладьи, гдѣ размѣщены и моторы; тамъ же и гребные винты. Выходныя отверстія черныхъ трубъ—по концамъ оболочки. Двѣ трубы позволяютъ подъемную силу двухъ половинъ оболочки дѣлать не одинаковой. Это весьма могущественное средство возстановлять горизонтальность продольной оси дирижабля. Разницѣ температуръ передней и задней части оболочки способствуетъ еще легкая, но крѣпкая и гибкая поперечная (съ ромбической сѣткой) перегородка, обозначенная пунктиромъ. Она можетъ быть и не прорезинена и можетъ пропускать газъ, но не очень сильно. Это единственная сгораемая часть аэроната; въ водородѣ, конечно, она загорѣться не можетъ; кромѣ того, она не очень необходима.

Съ лѣвой стороны гондолы находимъ рули: горизонтальный (искаженный ромбъ) и вертикальный. Общая поверхность рулей должна быть настолько велика, чтобы замѣнять и стабилизаторы.

Стабилизаторъ мертвый, не реагирующій, какъ руль или птичій хвостъ, на измѣненіе направленія аэроната, обременителенъ; онъ возстановляетъ равновѣсіе или надлежащее направленіе аэроната въ 10 разъ слабѣе, чѣмъ быстро дѣйствующіе автоматическіе рули—при одной площади съ мертвыми стабилизаторами. Вотъ почему я буду противъ употребленія стабилизаторовъ неподвижныхъ.

Какія же выгоды даетъ намъ эта конструкція!?

Блочное стягиваніе, производимое въ разныхъ мѣстахъ гондолы, даетъ

напряженность газа и устойчивость продольной оси. Стягиваніе въ одномъ концѣ и распусканіе въ другомъ наклоняетъ продольную ось или позволяетъ возстановлять горизонтальность уже наклоненной оси. Того же достигаютъ, но гораздо легче, съ помощію двухъ регуляторовъ температуры (13).

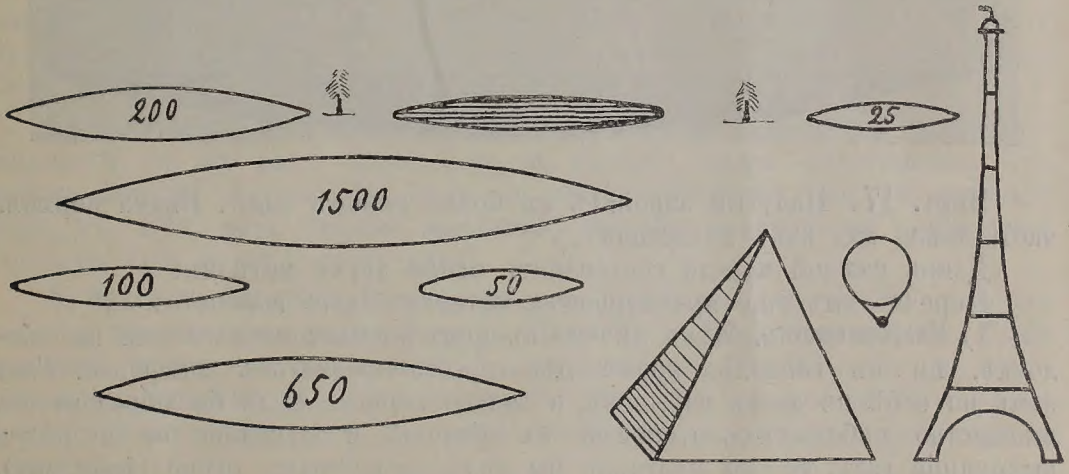
Для того же можетъ служить и перетягиваніе середины перегородки въ ту или другую сторону.

Одновременно и согласно дѣйствующіе регуляторы температуры даютъ возможность аэронату подниматься, опускаться и измѣнять подъемную силу безъ потери газа и балласта.

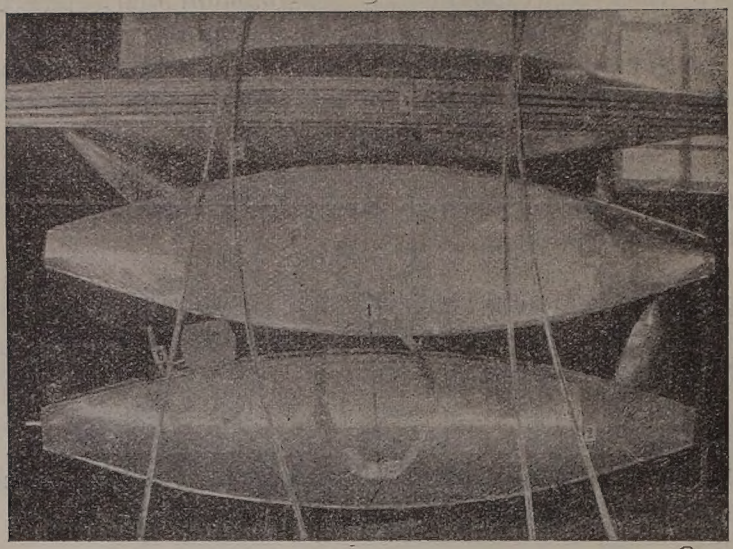
При измѣненіи объема и давленія газа внутри оболочки, отъ поднятія ея или другихъ причинъ, нарушенная норма давленія возстановляется стягиваніемъ или распусканіемъ оболочки.

Если же этого не успѣли сдѣлать, то повышенное давленіе газа устраняется нѣсколькими предохранительными клапанами (черт. 12), которые выпускаютъ излишній газъ. Разумѣется, это только оплошность, которую не надо допускать.

Галлерея даетъ возможность, даже во время полета, обслѣдовать не только дно, но и крышу оболочки.



Черт. 15. Относительные размѣры аэронатовъ по отношенію къ башнѣ Эйфеля, пирамидѣ Хеопса, палубѣ океанскаго парохода (затушевано), къ соснамъ и привязному аэростату Жиффара.
Числа показываютъ число пассажировъ аэроната.



Черт. 16. Чисто металлическія модели аэроната, устроенныя исключительно изъ желѣза. Это, такъ сказать, первое воплощеніе идей.

Посрединѣ—плоскій аэронатъ, снизу—слегка выпуклый, наверху—вполнѣ раздутый. Видны отдѣльно 4 полу-трубы, которыми прикрывается шалнерное соединеніе по угламъ оболочки.

Черт. 17. Надутый аэронатъ въ болѣе ясномъ видѣ. Видна верхняя часть такая же, какъ и нижняя.

Длина каждой модели составляетъ около двухъ метровъ.

Перечислимъ еще преимущества металлическаго аэроната.

1) Несгораемость. Нѣтъ ничего въ немъ воспламеняемаго—ни въ оболочкѣ, ни въ гондолѣ, кромѣ нѣкоторыхъ предметовъ комфорта. Газъ самъ по себѣ не даетъ взрывовъ, а только горючъ. Если бы образовалось множество небольшихъ отверстій въ оболочкѣ и случайно бы загорѣлся выходящій газъ, то мы получили бы рядъ спокойныхъ огней (факеловъ), обращенныхъ наружу, такъ какъ внутреннее давленіе не позволитъ воздуху входить внутрь оболочки; стало быть смѣшенія не будетъ и взрыва также. Само собою, что и оболочка не загорится, не расплавится, а только будетъ терять газъ. Она будетъ спокойно сжиматься, теряя понемногу подъемную силу. На обычныхъ аэронатахъ каждую минуту пассажиры и въ особенности управители (пилоты), какъ болѣе компетентные, находят-

ся подъ страхомъ пожара. Строжайше запрещено на нихъ курить или зажигать огонь. Дѣйствительно, довольно минуты, что бы все погибло и аэронатъ обратился въ пепелъ. Страхъ и ужасъ парализуютъ дѣятельность ума и рукъ. Загорается газъ иногда и неожиданно отъ электрической искры, происходящей отъ тренія частей или отъ атмосфернаго электричества. Предвидѣть и предупредить причину такого несчастія очень трудно. Малѣйшая суета, недоразумѣніе,—и управители уже теряютъ голову и способствуютъ сугубому несчастію.

2) Непроницаемость оболочки для газовъ, отсутствіе осмоса. Нѣтъ опасеній потерять подъемную силу. Буря, ураганъ, вихри, непогода, невозможность спуска на землю—не страшны. Отъ всего этого можно подняться въ спокойный слой атмосферы, гдѣ всегда хорошая погода и безмятежно свѣтитъ солнце, а ночью путь указываютъ звѣзды, мѣсяцъ, компасъ, барометръ и другіе приборы.

Можно сколько угодно пробыть въ этихъ высотахъ и, разумѣется, спуститься въ благопріятное время и въ благопріятномъ мѣстѣ совершенно безопасно. Пускай въ низу бушуетъ непогода, мы же будемъ благодушествовать въ царствѣ свѣта и чистаго воздуха. Даже и моторы можемъ остановить.

3) Негигроскопичность металла. Благодаря ей, аэронатъ не утяжеляется въ зависимости отъ влажности воздуха или дождя.

4) Долгота службы аэроната. Алюминій, никкель и многіе другія металлы сохраняются столѣтія безъ измѣненія. Также и желѣзная оболочка, своевременно покрываемая лакомъ или краской. Прочна и оболочка хорошо освинцованная. Въ большихъ аэронатахъ оболочка можетъ быть вдвое толще кровельнаго желѣза, а изъ алюминія въ 6 разъ толще (3 мм.). Надлежаще устроенныя металлическія оболочки большихъ аэронатовъ почти вѣчны.

5) Дешевизна желѣза. Прорезиненная ткань не только, при одной поверхности, въ 50 разъ дороже, но и, главное, скоро разрушается отъ солнца, погоды и огня. Въ виду ея недолговѣчности, она, по крайней мѣрѣ, въ 1000 разъ дороже желѣзной; какъ-же плѣнительно удешевить аэронаты чуть не въ тысячу разъ!

6) Крѣпость матеріала. Она позволяетъ дѣлать аэронаты до 300 метровъ высоты, причемъ они подымаютъ до 200.000 пассажировъ каждый. Такіе аэронаты могутъ двигаться быстрѣе аэропланов. Перемѣщеніе на нихъ обходится дешевле, чѣмъ на пароходѣ, такъ что (см. мое *простое ученіе*) кругосвѣтное путешествіе на нихъ становится доступнымъ для каждаго человѣка.

7) Блестящая поверхность металлической оболочки мало нагрѣвается отъ солнца и меньше охлаждается отъ ночного лучеиспусканія, или когда днемъ набѣгаетъ облачко и прикрываетъ аэронатъ своею тѣнью.

Перемѣна температуры внутренняго легкаго газа, происходящая отъ этой причины, заставляетъ то выпускать газъ, то терять балластъ. Эта потеря, вообще, больше, чѣмъ отъ осмоса газовъ. Понятно, что для металлической оболочки она минимальная

8) Подогрѣваніе легкаго газа. Собственно, терять газъ и балластъ металлич. аэронату совсѣмъ не приходится, благодаря искусственному повышенію и измѣненію температуры газа внутри оболочки. Опасно было бы нагрѣвать газъ, еслибы оболочка была воспламеняемой. Продукты горѣнія изъ моторовъ проводятъ въ особую черную металлич. трубу, находящуюся внутри аэроната. Черезъ нее охлажденные продукты и выходятъ наружу, въ атмосферу. Отъ этого легкій газъ всегда нагрѣтъ выше температуры окружающаго воздуха. Если часть продуктовъ выпускать въ воздухъ непосредственно горячими, то температура внутри будетъ меньше. Однимъ словомъ, температуру легкаго газа можно измѣнять между извѣстными предѣлами, что даетъ еще множество преимуществъ металлич. оболочкѣ, именно (черт. 13 и 14):

а) Высокая температура увеличиваетъ подъемную силу газа.

в) Она не даетъ намерзать и застаиваться водѣ и снѣгу на оболочкѣ въ случаѣ путешествія зимой или въ полярныхъ странахъ.

с) Измѣненіе температуры позволяетъ измѣнять и подъемную силу аэроната въ огромныхъ размѣрахъ. Такъ, напр., можно снять на землю всѣхъ пассажировъ или всѣ полезные грузы и аэронатъ послѣ этого не устремится бомбой въ облака,—благодаря искусственному пониженію температуры газа.

d) Измѣненіе подъемной силы даетъ возможность аэронату подыматься и опускаться безъ всякой потери газа и баласта и

е) шутя бороться съ естественнымъ колебаніемъ температуры газа отъ дѣйствія солнца и другихъ причинъ. Когда, напр., газъ нагрѣвается солнечными лучами, температура искусственно понижается, и стремленіе аэроната къ верху парализуется.

9) Ненадобность баллонета. Чтобы наружная форма обычнаго дирижабля не измѣнялась отъ измѣненія высоты его положенія и другихъ причинъ, онъ имѣетъ внутри мѣшокъ (баллонетъ), надуваемый болѣе или менѣе воздухомъ. Отъ этого мягкая поверхность дирижабля остается гладкой, на ней не образуется грубыхъ складокъ, мѣшающихъ управленію имъ. Но металлич. аэронатъ не можетъ образовывать складокъ, его форма всегда правильная, легко разсѣкающая воздухъ, и потому для этой цѣли металлическій аэронатъ въ баллонетѣ не нуждается. Послѣдній еще полезенъ для соблюденія продольной устойчивости; но у насъ она сохраняется, благодаря сильному натяженію волнообразной оболочки. Если бы для большихъ аэронатовъ этого натяженія оказалось недостаточно, то есть другія средства достигнуть устойчивости. (См. черт. 11 и 14). Мы о нихъ много писали, и они теперь въ самыхъ послѣднихъ конструкціяхъ уже примѣняются (Крокко и Торесъ-Квеведо).

10) Устроенная модель показала, что **размѣры аэроната,** вполнѣ упругаго, **начинаются съ высоты въ два метра** (сажень). Теорія же показываетъ, что эти размѣры могутъ достигать и высоты башни Эйфеля (300 м.). Благодаря возможности малыхъ размѣровъ, **можно начать постройку съ маленькаго аэроната.** Тогда мы рискуемъ немногимъ, а между тѣмъ научимся строить аэронаты болѣе серьезныхъ размѣровъ. Поэтому второй шагъ мы уже сдѣлаемъ почти съ увѣренностью въ успѣхъ.

11—12) Возможность грандіозныхъ размѣровъ оболочки допускается крѣпостью и дешевизной желѣза и стали. Большіе размѣры дѣлаютъ металлическіе аэронаты, какъ я многократно доказывалъ въ своихъ трудахъ, самымъ дешевымъ способомъ перемѣщенія людей и грузовъ. Сейчасъ **скорость** Цеппелина достигаетъ 75 кило въ часъ; для большихъ металлич. **аэронатовъ** она будетъ вдвое болѣе, т. е. **не уступитъ скорости аэроплановъ.**

13) Легкое наполненіе газомъ. Когда оболочка виситъ на верфи въ плоскомъ видѣ, изъ нея вытягивается воздухъ. Она сжимается, стѣнки ея сближаются до соприкосновенія, только сверху и снизу остается малость воздуха. Тогда пускаютъ сверху легкій газъ и продолжаютъ снизу вытягивать воздухъ, пока послѣдній не замѣнится водородомъ. Теперь накачиваютъ вентиляторомъ водородъ, закрывъ всѣ другія отверстія. (См. черт. 1, 2, 3, 4 и 5).

14) Объемъ оболочки упруго измѣняется почти отъ нуля до опредѣленной величины. При этомъ плавность формы ея не нарушается. Если половину наибольшей вмѣстимости аэроната наполнить при уровнѣ океана газомъ, то аэронатъ, безъ баллонета и всякихъ хлопотъ, будетъ въ состояніи подниматься на 5 верстъ высоты. При этомъ, вслѣдствіе натянутости волнистой оболочки, устойчивость продольной оси, во все время поднятія, не нарушается. Также не нарушается и его способность разсѣкать воздухъ. Такимъ образомъ, металлич. аэронатъ перелетитъ почти черезъ всѣ горы, черезъ всѣ плоскогоріи. Для его движенія не будетъ препятствій.

15) Къ металлическому аэронату нашего устройства **удобно пристроить** гондолу, гребные винты, рули и стабилизаторы. Для этого могутъ служить обѣ продольныя массивныя полосы: верхняя и нижняя. Каюты могутъ быть и внизу, и на крышѣ, также и гребные винты, что чрезвычайно облегчитъ защиту аэроната и управленіе имъ. Нужно только, ради устойчивости, чтобы нагрузка и вѣсъ нижней ладьи были значительнѣе нагрузки и вѣса верхнихъ каютъ.

16) Нѣтъ надобности жечь дорогой и опасный бензинъ. Для работы моторовъ можетъ быть употребленъ газъ, наполняющій аэронатъ. Если это свѣтильный газъ, то онъ окажется дешевле бензина въ 10 разъ; если же чистый водородъ, то не дороже бензина. По мѣрѣ истребленія газа въ оболочкѣ, внутренность ея должна подогрѣваться описаннымъ способомъ. Когда же температуру газа повышать болѣе невозможно, то нужно спуститься на землю, охладить газъ и подполнить имъ оболочку. Тогда аэронатъ опять будетъ готовъ на тысячи верстъ безостановочнаго пути.

17) Простота устройства. Необходима верфь, т. е. огромный сарай, къ потолку котораго можно привѣсить верхнюю продольную полосу. Сдѣлавши это, надо присоединить къ ней боковины. Онѣ ровны и состоятъ изъ трапецій. Каждая изъ нихъ устраивается отдѣльно въ томъ же ангарѣ, внизу, на горизонтальной или наклонной плоскости. Трапеція сдѣлана изъ волнистой жести. (См. черт. 8). Волны одинаковы для каждой трапеціи и для всѣхъ вмѣстѣ. Сверху и снизу непараллельныя стороны трапеціи имѣютъ петли (см. черт. 6, 7, 9 и 10) для шалернаго соединенія съ такими же петлями верхней и нижней массивной полосы. Параллельныя же (вертикальныя) стороны трапецій имѣютъ приспособленія для взаимнаго ихъ

879367

Омская областная БИБЛИОТЕКА им. А. С. ПУШКИНА

герметическаго соединенія; это соединеніе производятъ уже послѣ ихъ прицѣпленія къ полосѣ. Далѣе присоединяютъ къ трапеціямъ нижнюю массивную полосу. Наконецъ, всѣ шалнерныя соединенія герметически прикрываютъ цилиндрическими неполными трубами (см. черт. 3, 4, 5, 10 и 11). Присоединеніе гондолы, гребныхъ винтовъ и прочаго дѣлается обычнымъ путемъ. Добавимъ, что все рѣшительно сооружено изъ металла (черт. 14). Замѣтимъ, что всѣ части сцѣпляются сначала геометрически, а потомъ ужъ герметически.

18) Безопасность для жизни. Цеппелиновскій аэронатъ можно бы считать самымъ безопаснымъ, если бы не легкая его воспламеняемость. Онъ былъ бы безопаснѣе моего, если бы при своей системѣ былъ вполнѣ металлическимъ, что невозможно безъ коренного измѣненія его устройства.

Въ самомъ дѣлѣ, если бы и вышелъ весь легкій газъ изъ цеппелина, послѣдній всетаки будетъ сохранять свою внѣшнюю форму, водородъ въ которой замѣнится воздухомъ. Такимъ образомъ, эта форма, имѣя значительную поверхность, не даетъ ей падать черезчуръ быстро: этотъ аэронатъ въ то же время и *немного* парашютъ.

Нашъ аэронатъ не имѣетъ этого преимущества, если не вдувать черезъ большой запасный вентиляторъ въ прорванную оболочку воздухъ.

Но воспламеняемый матеріалъ уничтожаетъ всѣ преимущества въ современныхъ дирижабляхъ.

К. Ціолковскій.

Для справокъ перечислю тутъ мои главныя работы.

1891 г. **Давленіе жидкости на плоскость** (13 стр.) Москва. Труды Общества Любителей Естествознанія. Физич. Отдѣл.; томъ IV. (Математика и опыты).

Какъ предохранить нѣжныя вещи отъ толчковъ (4 стр.). Тамъ-же.

1892 г. **Аэростатъ металлическій управляемый**, 1 вып., 83 стр. Москва. Отдѣльное изданіе. (Матем.).

1893 г. **То-же.** Вып. 2-й (116 стр. и табл. чертежей. (Математика).

На лунѣ. 48 стр. Въ журналѣ „Вокругъ свѣта". Москва.

Тяготѣніе, какъ источникъ міровой энергіи (22 стр.). С.-Петерб. Научное Обозрѣніе.

Возможенъ-ли металлическій аэростатъ. „Наука и Жизнь". № 51—52. Москва. (Цѣна 5 коп.).

1895 г. **Грезы о землѣ и небѣ.** 143 стр.; Москва. отд. изд.

Аэропланъ. Наука и Жизнь. 46 стр.; Москва. (Математика).

1896 г. **Желѣзный управляемый аэростатъ на 200 человѣкъ.** Отд. изд. форм. газ. листа, съ табл. чертежей, Калуга. (Цѣна 15 коп.).

Можетъ-ли когда земля заявить жителямъ другихъ планетъ о существованіи на ней разумныхъ существъ. Калужскій Вѣстникъ. № 68.

1897 г. **Продолжительность лучеиспусканія звѣздъ.** Научное обозрѣніе. 16 стр. С.-Петерб. (Матем.).

1898 г. **Самостоятельное горизонт. движеніе управляемаго аэростата.** Одесса. Вѣстникъ Опытной Физики. 22 стр. (Матем.).

1899 г. **Давленіе воздуха на поверхность.** Вѣстникъ Оп. Физ. 32 стр. Одесса. (Математика и опыты).

Простое ученіе о воздушномъ каралѣ. Москва. Общедоступный Техникъ. 102 стр.; съ табл. чертежей. (Цѣна 50 коп.).

1900 г. **Успѣхи воздухоплаванія въ XIX вѣкѣ.** С.-Петерб. Научное Обозр. 10 стр.

1901 г. **Вопросы воздуплаванія.** Научн. Обозр. 18 стр.

1903 г. **Изслѣдованіе міровыхъ пространствъ реактивными приборами.** Научн. Об. 31 стр. Часть 1-я. (Много математики).

Сопротивленіе воздуха. Науч. Обозр. 22 стр. (Опыты).

1904 г. **Простое ученіе о воздушномъ кораблѣ.** Отличается отъ 1-го изданія предисловіемъ въ 16 стр. Калуга. (Цѣна 50 коп.).

1905 г. **Металлическій воздушный корабль.** Знаніе и Искусство. № 8. С.-Петерб.

1906—8 г. **Аэростатъ и аэропланъ.** „Воздухоплаватель", 247 стр. С.-Петерб. (Много математики).

1910 г. **Металлическій мѣшокъ, измѣняющій объемъ и форму.** С.-Петер. Всемірное Технич. Обозрѣніе, № 3. (Цѣна 5 коп.).

Металлическій аэростатъ; его выгоды и преимущества. „Воздухоплаватель“. № 11. То-же, приблиз., помѣщено въ журналѣ „Аэро“. С.-Петерб.

Реактивный приборъ. „Воздухоплаватель“. № 2.

1911 г. **Защита аэроната.** 8 стр. (Цѣна **10** коп.).

Устройство летательнаго аппарата птицъ и насѣкомыхъ. „Техника Воздухоплаванія“. С.-Петерб. 12 стр (Цѣна **20** коп.).

1911—12 г. **Изслѣдованіе міровыхъ пространствъ реактивными приборами.** С.-Петерб. „Вѣстникъ воздухоплаванія“. Около 60 стр. №№ 18—22 и 2—9. (Матем.). Часть II-я.

1913 г. **Первая модель чисто металлическаго аэроната.** 16 стр. (Ц. **15** к.).

1914 г. **Простѣйшій проектъ металлическаго аэроната.** 8 стр. (Ц. **10** к.).

Изслѣдованіе міровыхъ пространствъ реактивными приборами. Часть III-я. 16 стр. (Цѣна **15** коп.).

Достать можно у меня и у П. П. Каннингъ, (Калуга, Никитскій пер.) только тѣ брошюры, цѣна которыхъ тутъ выставлена (съ пересылкой).

Благодаря сочувствію общества и прессы, поддержавшихъ мои силы, я снова дѣлаю попытку обратить вниманіе строителей на металлическіе аэронаты.

Для осмотра моделей въ каникулярное время 1914 г. опять назначаю среды, отъ 6 до 8 часовъ вечера. Въ прошломъ году было у меня всего человѣкъ сто.

Всѣмъ я былъ очень радъ и всѣхъ благодарилъ. Жалѣю только, что не повторяли своихъ посѣщеній, а многіе и совсѣмъ постѣснились быть. Между тѣмъ это посѣщеніе ни къ чему, вѣдь, не обязываетъ—даже къ знакомству.

Лучшія модели отправлены въ Леденцовское общество и будутъ, вѣроятно, теперь доступны для жителей Москвы.

Послѣдняя моя статья („**Первая модель**“...) была снабжена или фотографіею съ моделей, или плохой ихъ автотипіею. Поэтому, по одному описанію, многіе не уяснили себѣ устройства металлич. аэронатовъ. Чтобы восполнить этотъ недостатокъ, издаю я эту новую брошюру съ 15 цинкографіями и 2-мя автотипіями.

Ради связи между мной и людьми, сочувствующими моему дѣлу, сообщаю тутъ свой адресъ:

Калуга, Коровинская, 61.

К. Э. Циолковскому.